

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **047482**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2024.07.26**

(21) Номер заявки  
**202393151**

(22) Дата подачи заявки  
**2023.10.09**

(51) Int. Cl. *E04F 11/022* (2006.01)  
*E04F 11/025* (2006.01)  
*E06C 1/38* (2006.01)

---

(54) **СИСТЕМА СРЕДСТВ КРЕПЛЕНИЯ ДЛЯ ЛЕСТНИЦЫ**

---

(43) **2024.07.25**

(96) **2023/ЕА/0065 (ВУ) 2023.10.09**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и  
патентовладелец:

**ЛАЙКОВ ИГОРЬ  
АЛЕКСАНДРОВИЧ (ВУ)**

(74) Представитель:  
**Сапега Л.Л. (ВУ)**

(56) JP-B2-5020797  
US-B2-9683372  
EP-B1-2172601  
GB-A-2609448

(57) Изобретение относится к строительству, в частности к конструкциям лестниц особой конструкции с нежёстким продольным элементом - тетивой. Предложена система средств крепления для лестницы, содержащей по меньшей мере одну тетиву (3) из гибкой металлической полосы и множество полнотелых ступеней (2), включающая узел (26) крепления тетивы (3) к верхней опорной поверхности (25), узел крепления тетивы (3) к нижней опорной поверхности и множество узлов (1) крепления к тетиве (3) каждой из ступеней (2), при этом каждый узел (1) крепления ступени (2) к тетиве (3) состоит из металлического профиля (4), незамкнутого сечения, имеющего горизонтально ориентированную (5) и по меньшей мере одну вертикально ориентированную (6) полку и выполненного с возможностью размещения в теле ступени (2) с фиксацией по отношению к ступени (2) его горизонтально ориентированной полки (5), и снабжённого резьбой стержневого крепёжного элемента (7) с фиксирующей гайкой (8), причём в тетиве (3) и вертикально ориентированной полке (6) профиля (4) выполнены сквозные отверстия под установку снабжённого резьбой стержневого крепёжного элемента (7), а в теле каждой ступени (2) со стороны тетивы (3) предусмотрены фигурные выемки (9), выполненные с возможностью размещения и фиксации в них соответствующего узла (1) крепления ступени (2) к тетиве (3).

**B1**

**047482**

**047482**

**B1**

Изобретение относится к строительству, в частности к конструкциям лестниц жилых и общественных зданий, служащих для сообщения между этажами или отдельными внутренними или наружными площадками, находящимися на разных уровнях. Более конкретно, изобретение относится к лестницам особой конструкции с нежёстким продольным элементом - тетивой. Изобретение может быть использовано как универсальная лестница в зданиях и помещениях с различной планировкой, высотой этажа и возможным углом наклона лестничного марша/лестницы.

В конструкции любой лестницы предусмотрены узлы крепления её несущих балок к верхней опорной поверхности, к нижней опорной поверхности и узлы крепления к несущим балкам каждой из ступеней. При этом несущие балки выполняют либо в виде тетивы, либо в виде косоура. Для обеспечения общей надёжности и прочности лестницы важными являются как узлы крепления несущих балок к опорным поверхностям, так и узлы крепления ступеней к несущим балкам. Конструкцию узлов крепления, как правило, выбирают как с учётом типа несущих балок (тетивы или косоуры), так и с учётом материала, из которого изготовлены несущие балки и тетивы. Так, к выполненной из дерева тетиве лестницы ступени (также из дерева) традиционно крепят методом врезки или монтажа на опорные детали. При этом в качестве опорных деталей традиционно используют специальные бруски или опорные кронштейны, которые прикреплены к тетиве при помощи резьбовых крепёжных деталей. Метод врезки предусматривает выполнение на обращенной внутрь стороне тетивы пазов глубиной обычно не менее 2 см. Самым простым способом фиксации доски ступени в этом случае является ввинчивание шурупов со стороны торца ступени. При этом для более равномерного распределения нагрузки по всей конструкции лестницы рекомендуется обязательно обустраивать ограждение. Для повышения несущей способности лестницы и более равномерного распределения нагрузки на все конструктивные элементы лестницы на тетивах также традиционно используют различные приёмы: обустройство ограждения со столбами ограждения и балясинами; выполнение тетивы в продольном направлении из нескольких частей и состыковка отдельных частей тетивы на балясинах; выполнение ступеней срошенными и т.д. [1].

Крепление ступеней к тетивам, выполненным из металла, также имеет свои традиционные методы, включая использование опорных уголков и т.п. деталей. В то же время, из уровня техники известны и оригинальные способы и узлы крепления ступеней к металлическим тетивам.

Так, из уровня техники известно техническое решение парных тетив, выполненных из металла, в которых на противоположных гранях выполнены пазы, ориентированные горизонтально при установке тетив в заданное угловое положение [2]. Пазы открыты на передних концах, примыкающих к переднему торцу тетивы, но закрыты на задних концах, примыкающих к заднему торцу тетивы. Кроме того, пазы сужаются спереди назад, так что они достаточно широки на передних концах, чтобы легко принимать деревянную ступень стандартной толщины, но сужаются к задней части до ширины немного меньше, чем толщина ступени. При сборке лестницы каждая ступень помещается в открытый конец каждого паза и прижимается в пазу ближе к закрытому концу паза из-за его конусности. Таким образом, формируется узел крепления ступени к тетиве, при этом ступень вклинивается в паз так, что она не может раскачиваться. Такой узел крепления достаточно прост в исполнении и обеспечивает простой монтаж прочной и надёжной лестницы. Однако в такой конструкции тетива обязательно должна быть объёмной (чтобы обеспечить возможность выполнения паза) и должна изготавливаться индивидуально под каждый проект (определённый угол наклона при установке, следовательно, различные углы, под которыми на тетиве выполняются пазы, чтобы обеспечить их горизонтальное положение в установленной по месту под заданным углом тетиве).

Из уровня техники также известно техническое решение лестницы, содержащей, по меньшей мере, одну тетиву, в которой по всей или части её высоты выполнены вырезы для частичного встраивания плоских элементов - ступеней, причём каждый вырез имеет невидимое расположение, способное обеспечить поддержку и фиксацию ступеней [3]. Фиксация ступеней обеспечивается узлами крепления, которые включают опоры и крепежные устройства ступеней, расположенные внутри тетивы, выполненной полый. В частности, опоры и крепежные устройства ступеней состоят из двух горизонтальных и параллельных пластин, закреплённых в полости тетивы, и между которыми зацеплена ступень. В данном случае требуется объёмная и при этом полая тетива, в полости которой необходимо ещё и расположить и закрепить попарно пластины на определённом расстоянии и с определённым шагом. Это существенно усложняет конструкцию и монтаж лестницы.

Во всех упомянутых и других конструкциях лестниц на металлических тетивах, известных из уровня техники, предполагается использование в качестве тетивы массивных металлических конструктивных элементов типа балок или полых (в частности, однокамерных) длинномерных профилей. Причём в ряде случаев, некоторые из которых упомянуты выше, такие балки/профили требуют дополнительной механической обработки (прорезание пазов и т.п.).

В то же время, автором были ранее предложены несколько оригинальных конструкций лестниц, в которых тетивы изготовлены из гибкого материала, в частности, гибкой металлической полосы, в том числе лестницы консольного типа, "усиленной" на противоположащем вертикальной опорной поверхности конце тетивой из металлической полосы. На данные конструкции автором поданы евразийские заявки, которые на момент оформления данной заявки ещё не опубликованы.

При детальной проработке упомянутых конструкций лестниц на тетиве из металлической полосы автором были найдены оригинальные решения системы средств крепления для таких лестниц и, в частности, узла крепления ступеней к тетиве.

При этом при разработке заявляемой системы средств крепления для лестницы, содержащей по меньшей мере одну тетиву из гибкой металлической полосы, автор стремился посредством оригинальных и простых в исполнении технических решений при сохранении простоты и технологичности конструкции обеспечить максимально возможные несущую способность (допустимую нагрузку как на лестницу в целом, так и на отдельные её ступени), стабильность её положения, прочность, надёжность.

Поскольку каких-либо конструкций лестниц с тетивой из металлической полосы или тому подобного длинномерного гибкого материала из уровня техники не было выявлено, также не было выявлено и узлов крепления таких тетив к верхней и нижней опорным поверхностям и ступеней к таким тетивам. С учётом этого прототип для заявляемой системы средств крепления для лестницы, содержащей по меньшей мере одну тетиву из гибкой металлической полосы, не выбран.

Таким образом, задачей изобретения является разработка конструкции системы средств крепления для лестницы, содержащей по меньшей мере одну тетиву из гибкой металлической полосы, которая обеспечивала бы, в том числе, за счёт перераспределения нагрузки, возникающей в узле крепления ступени к тетиве, на максимально возможную площадь контакта со ступенью, максимально возможные несущую способность (допустимую нагрузку как на лестницу в целом, так и на отдельные её ступени), стабильность положения лестницы (исключение "раскачивания" по всех направлениях), прочность, надёжность и долговечность.

Поставленная задача решается, и указанные выше технические результаты достигаются заявляемой системой средств крепления для лестницы, содержащей по меньшей мере одну тетиву из гибкой металлической полосы и множество полнотелых ступеней. Система крепления включает узел крепления тетивы к верхней опорной поверхности, узел крепления тетивы к нижней опорной поверхности и множество узлов крепления к тетиве каждой из ступеней. Поставленная задача решается, и указанные выше технические результаты достигаются, в частности, за счёт того, что каждый узел крепления ступени к тетиве состоит из металлического профиля незамкнутого сечения, имеющего горизонтально ориентированную и по меньшей мере одну вертикально ориентированную полку и выполненного с возможностью размещения в теле ступени с фиксацией по отношению к ступени его горизонтально ориентированной полки, и снабжённого резьбой стержневого крепёжного элемента с фиксирующей гайкой. При этом в тетиве и вертикально ориентированной полке профиля выполнены сквозные отверстия под установку снабжённого резьбой стержневого крепёжного элемента, а в теле каждой ступени со стороны тетивы предусмотрены фигурные выемки, выполненные с возможностью размещения и фиксации в них соответствующего узла крепления ступени к тетиве.

Наличие в составе узла крепления ступени к тетиве в дополнение к снабжённому резьбой стержневому крепёжному элементу металлического профиля незамкнутого сечения, через который связана ступень с тетивой, приводит к тому, что всю нагрузку стержневого крепёжного элемент передает сначала на металлический профиль (через его вертикально ориентированную полку), и далее металлический профиль "распределяет" эту нагрузку по всей площади контакта своей горизонтально ориентированной полки со ступенью. Таким образом, в узле крепления, в тетиве и в ступени исключаются перенапряжения, сконцентрированные в отдельных точках, что существенно повышает прочность, надёжность и долговечность каждого узла крепления и лестницы в целом даже при существенном увеличении нагрузок. При этом контакт "по плоскостям", в отличие от "точечного" при традиционном креплении, например, ботами, шурупами и т.п., обеспечивает высокую стабильность положения лестницы даже при изменяющихся направлении нагрузках.

В контексте изобретения верхнюю и нижнюю опорные поверхности обычно представляют собой соответствующие плиты перекрытий. При этом конкретная форма выполнения узлов крепления тетивы к верхней и к нижней опорным поверхностям в рамках изобретения не является существенной и может быть выбрана специалистами в данной области техники любой подходящей под конкретную конструкцию лестницы, при условии, что к узлам крепления может быть присоединена тетива из гибкой металлической полосы в сильно натянутом состоянии. При этом одна из возможных форм выполнения угла крепления тетивы к верхней опорной поверхности в качестве примера будет более подробно рассмотрена ниже.

Металлический профиль незамкнутого сечения, имеющий горизонтально ориентированную и по меньшей мере одну вертикально ориентированную полку, в данной конструкции выполняет, по сути, функцию "внутреннего" кронштейна. При этом он через свою горизонтально ориентированную поверхность фиксируется по отношению к ступени посредством, например, шурупов. Возможные предпочтительные формы выполнения металлического профиля также будут рассмотрены более подробно ниже.

Для установки металлического профиля в теле каждой ступени со стороны тетивы предусмотрены фигурные выемки, форма и размеры которых выбирают, исходя из формы и размеров металлического профиля, таким образом, чтобы полностью "утопить" (поместить за плоскость бокового торца и нижней поверхности) его, а также тетиву из гибкой металлической полосы в теле ступени, а также обеспечить, при необходимости доступ для установки фиксирующей гайки.

В различных предпочтительных формах реализации заявляемой системы средств крепления для лестницы металлический профиль может иметь L-образную или перевёрнутую П-образную форму. Такая форма проста в изготовлении и обеспечивает простой монтаж узла крепления и высокую надёжность его "функционирования", а также позволяет выполнять фигурные выемки максимально простой геометрической формы.

В формах реализации, в которых металлический профиль имеет перевёрнутую П-образную форму, в его второй вертикально ориентированной полке выполнено сквозное отверстие, в котором жёстко закреплена фиксирующая гайка для снабжённого резьбой стержневого крепёжного элемента. Это обеспечивает простую и надёжную фиксацию профиля в теле ступени с помощью снабжённого резьбой стержневого крепёжного элемента, а также не требует выполнения в ступени специальной выемки для установки в тело ступени фиксирующей гайки.

В различных предпочтительных формах реализации снабжённый резьбой стержневой крепёжный элемент может быть выбран из группы, включающей по меньшей мере болт и шпильку, включая шпильку с резьбой болт-болт, с резьбой болт-шуруп, с резьбой шуруп-шуруп, в том числе с двухсторонней правой-левой резьбой. Возможность выбора стержневого крепёжного элемента обеспечивает возможность проектирования и монтажа лестниц самых различных конструкций.

В предпочтительных формах реализации заявляемой системы средств крепления для лестницы ширина полки металлического профиля составляет от 2 до 5 диаметров снабжённого резьбой стержневого крепёжного элемента, при этом длина горизонтально ориентированной полки составляет не менее 2 диаметров снабжённого резьбой стержневого крепёжного элемента. Такое выполнение обеспечивает, с одной стороны, достаточную площадь "распределения" нагрузки, а, с другой стороны, не снижает (за счёт наличия сквозных отверстий в вертикально ориентированной/ых полке/ах под снабжённый резьбой стержневой крепёжный элемент, а также сквозных отверстий под, например, шурупы в горизонтально ориентированной полке) жёсткость и прочность металлического профиля.

Для повышения прочности конструкции, в частности тетивы из гибкой металлической полосы (с учётом необходимости её сильного натяжения в конструкции лестницы) зона выполнения сквозного отверстия в тетиве может быть усилена шайбой, предпочтительно усиленной толстостенной шайбой, зафиксированной на тетиве путём сварки, в том числе точечной сварки.

Наиболее предпочтительным материалом для выполнения ступеней, с точки зрения технологичности обработки и механических свойств, является древесина.

В наиболее предпочтительных формах реализации заявляемой системы средств крепления для лестницы для сохранения визуально цельного образа лестницы, а также для предупреждения несанкционированного доступа к узлам крепления в зонах фигурных выемок для размещения узлов крепления ступеней к тетиве установлены декоративные заглушки. Предпочтительно, материал, цвет, фактуру заглушек выбирают в соответствии с материалом, цветом, фактурой ступеней.

Для лестниц консольного типа, "усиленных тетивой из гибкой металлической полосы, предпочтительными являются формы реализации заявляемой системы средств крепления для лестницы, в которых система дополнительно для каждой ступени содержит по меньшей мере один узел крепления ступени к несущей вертикальной поверхности. Такой узел крепления состоит из металлического профиля незамкнутого сечения, имеющего перевёрнутую П-образную форму с горизонтально ориентированной и двумя вертикально ориентированными полками и выполненного с возможностью размещения в теле ступени с фиксацией по отношению к ступени его горизонтально ориентированной полки, и закреплённого по отношению к несущей вертикальной поверхности, и снабжённого резьбой на свободном конце стержневого крепёжного элемента с фиксирующей гайкой, жёстко закреплённой в сквозном отверстии, выполненном в вертикальной полке профиля со стороны, противолежащей несущей вертикальной поверхности. При этом в вертикально ориентированной полке профиля со стороны несущей вертикальной поверхности выполнено сквозное отверстие под установку снабжённого резьбой стержневого крепёжного элемента, а в теле каждой ступени со стороны несущей стены предусмотрены фигурные выемки, выполненные с возможностью размещения и фиксации в них соответствующего узла крепления ступени к несущей вертикальной поверхности. Наличие такого дополнительного узла позволяет унифицировать систему средств крепления под различные типы и конкретные конструкции лестниц без существенно расширения номенклатуры комплектующих (в узле крепления ступени к тетиве и в узле крепления ступени к несущей вертикальной поверхности используются одинаковые металлические профили и снабжённые резьбой стержневые крепёжные элементы с фиксирующими гайками).

Также к предпочтительным формам реализации заявляемой системы средств крепления для лестницы относятся те, в которых узел крепления тетивы к верхней опорной поверхности состоит из металлического уголка Г-образной формы во взаимоперпендикулярных вертикальных плоскостях XY и XZ и снабжённых резьбой стержневыми крепёжными элементами. При этом в полках, расположенных и в плоскости XY и в плоскости XZ, выполнены сквозные отверстия под установку снабжённых резьбой стержневых крепёжных элементов с их фиксацией по отношению к верхней опорной поверхности, при этом уголок выполнен с возможностью фиксации по отношению к нему сильно натянутой тетивы. Такие формы реализации (при общей простоте узла крепления тетивы к верхней опорной поверхности) являются мак-

симально надёжными с точки зрения надёжности фиксации тетивы в сильно натянутом состоянии и обеспечивают высокую стабильность конструкции в целом, а также высокую несущую способность.

Что касается форм выполнения узла крепления тетивы к нижней опорной поверхности, то они могут быть выбраны специалистами в данной области техники любыми подходящими (например, уголки с резьбовыми крепёжными элементами), поскольку конкретная форма выполнения не оказывает влияния на сущность заявляемой системы. В связи с этим, в рамках данной заявки они будут только упоминаться без подробного описания.

Упомянутые выше и другие преимущества и достоинства заявляемой системы средств крепления для лестницы будут более подробно рассмотрены в нижеследующем описании на некоторых возможных предпочтительных, но не ограничивающих притязания примерах её реализации со ссылками на позиции фигур чертежей, на которых представлены:

фиг. 1 - общий вид фрагмента лестницы (фрагмента системы средств крепления для лестницы) в зоне узла крепления ступени к тетиве с неустановленной ступенью;

фиг. 2 - общий вид фрагмента лестницы (фрагмента системы средств крепления для лестницы) в зоне узла крепления ступени к тетиве с неустановленными ступенью и торцевой заглушкой; Фиг. 3 - общий вид фрагмента ступени в зоне узлов крепления ступени к несущей вертикальной поверхности в разобранном виде;

фиг. 4 - общий вид фрагмента лестницы (фрагмента системы средств крепления для лестницы) в зоне узлов крепления ступени к несущей вертикальной поверхности с неустановленными ступенью и заглушкой;

фиг. 5 - общий вид фрагмента лестницы (фрагмента системы средств крепления для лестницы) в зоне узла крепления тетивы к верхней опорной поверхности;

фиг. 6 - общий вид фрагмента лестницы (фрагмента системы средств крепления для лестницы) в зоне узла крепления тетивы к верхней опорной поверхности и узла крепления ступени к тетиве с неустановленными ступеньями и торцевыми заглушками.

На фиг. 1 схематично представлен общий вид фрагмента лестницы (фрагмента системы средств крепления для лестницы) в зоне узла 1 крепления ступени 2 к тетиве 3 из гибкой металлической полосы в одной из возможных форм реализации, для наглядности, с одной неустановленной ступенью 2. Узел 1 крепления ступени 2 к тетиве 3 состоит из металлического профиля 4 незамкнутого, в представленной форме реализации L-образного сечения, сечения, имеющего горизонтально ориентированную и одну вертикально ориентированную полки 5, 6, соответственно. Металлический профиль 4 выполнен с возможностью размещения в теле ступени 2 с фиксацией по отношению к ступени 2 его горизонтально ориентированной полки 5. Узел 1 крепления ступени 2 к тетиве 3 включает также снабжённый резьбой стержневой крепёжный элемент (в представленной форме реализации выполнен в виде болта 7) с фиксирующей гайкой 8. В тетиве 3 и вертикально ориентированной полке 6 профиля 4 выполнены сквозные отверстия (позициями на чертеже не обозначены) под установку болта 7. В теле каждой ступени 2 со стороны тетивы 3 предусмотрены фигурные выемки 9, в которых устанавливается и фиксируется соответствующий узел 1 крепления ступени 2 к тетиве 3. Также в теле каждой ступени 2, со стороны её нижней поверхности 10 выполнено отверстие 11 цилиндрической формы для установки фиксирующей гайки 8 и, далее, заглушки 12.

На фиг. 2 схематично представлен общий вид аналогичного фиг. 1 фрагмента лестницы (фрагмента системы средств крепления для лестницы) в зоне узла 1 крепления ступени 2 к тетиве 3 с неустановленными ступенью 2, заглушкой 13 и торцевой заглушкой.

На фиг. 3 схематично представлен общий вид фрагмента ступени 2 в зоне узлов 14 крепления ступени 2 в одной из возможных форм реализации к несущей вертикальной поверхности (на чертежах не изображена и позицией не обозначена) в разобранном виде. В представленной форме реализации для крепления ступени 2 к несущей вертикальной поверхности каждой ступени 2 используется два одинаковых узла крепления. Каждый узел 14 крепления ступени 2 к несущей вертикальной поверхности состоит из металлического профиля 15 незамкнутого сечения, имеющего перевернутую П-образную форму с горизонтально ориентированной 16 и двумя вертикально ориентированными 17, 18 полками. Металлический профиль 15 установлен в теле ступени 2 и зафиксирован по отношению к ступени 2 через свою горизонтально ориентированную полку 16. Узел 14 крепления ступени 2 к несущей вертикальной поверхности включает также закреплённый по отношению к несущей вертикальной поверхности (на чертежах не изображено) и снабжённый резьбой на свободном конце стержневого крепёжного элемента - в представленной на чертежах форме реализации выполненного в виде шпильки 19, с фиксирующей гайкой 20, жёстко закреплённой в сквозном отверстии 21, выполненном в вертикальной полке 17 профиля 15 со стороны, противоположающей несущей вертикальной поверхности. Во второй вертикально ориентированной полке 18 профиля 15 со стороны несущей вертикальной поверхности выполнено сквозное отверстие 22 под установку шпильки 19. В теле каждой ступени 2 со стороны несущей стены выполнены фигурные выемки 23, в которые установлены и зафиксированы в них соответствующие узлы 14 крепления ступени 2 к несущей вертикальной поверхности. Позицией 24 обозначены заглушки.

На фиг. 4 схематично представлен общий вид фрагмента лестницы (фрагмента системы средств

крепления для лестницы) в зоне узлов 14 крепления ступени 2 к несущей вертикальной поверхности с неустановленными ступенью 2 и заглушками 24.

На фиг. 5 схематично представлен общий вид фрагмента лестницы (фрагмента системы средств крепления для лестницы) в зоне узла крепления тетивы 3 к верхней опорной поверхности 25. Узел 26 крепления тетивы 3 к верхней опорной поверхности 25 в представленной форме реализации состоит из металлического уголка 27 Г-образной формы во взаимоперпендикулярных вертикальных плоскостях XY и XZ и снабжённых резьбой стержневыми крепёжными элементами, в представленной форме реализации выполненных в виде болтов 28. В полках 29, расположенных и в плоскости XY, и в плоскости XZ (на чертеже не просматриваются и позицией не обозначены), выполнены сквозные отверстия под установку болтов 28 с их фиксацией по отношению к верхней опорной поверхности 25. На металлическом уголке 27 посредством резьбовых крепёжных деталей - в представленной форме реализации выполненных в виде болтов 30 с гайкой зафиксирована сильно натянутая тетива 3, а также, для представленной формы реализации, дополнительная тетива 31.

На фиг. 6 схематично представлен общий вид аналогичного фиг. 5 фрагмента лестницы (фрагмента системы средств крепления для лестницы) в зоне узла 26 крепления тетивы 3 к верхней опорной поверхности 25 и узла 1 крепления ступени 2 к тетиве 3 с неустановленными ступеньями 2 и заглушками 13, 24 и торцевыми заглушками. Торцевые заглушки, которые устанавливаются на торцы ступеней 2 в зоне узлов крепления, здесь и на фиг. 2 обозначены общей позицией 32.

Заявляемая система средств крепления для лестницы в составе лестницы монтируется и функционирует следующим образом.

В качестве примера будет рассмотрена лестница консольного типа, "усиленная" тетивой 3 из гибкой металлической полосы и дополнительной тетивой 30.

В условиях производства, в частности из древесины, изготавливают ступени 2, которые могут иметь стандартные габариты. В ступенях 2 выполняют фигурные выемки 9, 23, а также отверстия 11 цилиндрической формы. Для каждой из фигурных выемок 9, 23 и отверстий 11 цилиндрической формы из того же материала (древесины) изготавливают заглушки 13, 24, 32 соответствующей формы и устанавливают их в соответствующие фигурные выемки и отверстия 11 цилиндрической формы. В таком виде стандартные ступени 2 поставляются в монтажных комплектах лестниц различных конструкций и размеров. Система средств крепления для лестницы, включающая узел 26 крепления тетивы 3 к верхней опорной поверхности 25, узел крепления тетивы к нижней опорной поверхности, а также множество узлов 1 крепления ступеней 2 к тетиве 3 и множество узлов 14 крепления ступеней 2 к несущей вертикальной поверхности, поставляется также в стандартной комплектации (за исключением количества каждого из упомянутых узлов). Тетива 3/гибкая металлическая полоса длины в соответствии с проектом со сквозными отверстиями под установку болта 7, зоны выполнения которых усилены шайбами, например толстыми шайбами, зафиксированными путём сварки, в том числе точечной сварки, поставляется в бухте.

По месту установки лестницы в соответствии с проектом лестницы в несущей вертикальной поверхности жёстко фиксируют шпильки 19 - в рассматриваемом примере по две на каждую ступень 2. Шпильки входят в состав узла 14 крепления ступеней к несущей вертикальной поверхности, также как и металлический профиль 15 перевёрнутой П-образной формы. На каждую шпильку 19 "надевают" металлический профиль 15 перевёрнутой П-образной формы, для чего пропускают её через соответствующее сквозное отверстие 22 вертикально ориентированной полки 18 металлического профиля 15 и фиксируют посредством фиксирующей гайки 20, закреплённой в сквозном отверстии 21 вертикально ориентированной полки 17 металлического профиля 15 перевёрнутой П-образной формы. Далее устанавливают ступени 2, для чего в каждую фигурную выемку 23 каждой ступени 2 устанавливают соответствующий металлический профиль 15 перевёрнутой П-образной формы зафиксированный на шпильке 19. Таким образом, монтируют все ступени 2 в соответствии с проектом, формируя лестницу "консольного" типа.

Далее лестницу "усиливают" с помощью тетивы 3 из гибкой металлической полосы. Тетиву 3 из гибкой металлической полосы закрепляют под углом в соответствии с проектом в натянутом положении по отношению к нижней опорной поверхности с помощью узла крепления тетивы к нижней опорной поверхности и по отношению к верхней опорной поверхности с помощью узла 26 крепления тетивы к верхней опорной поверхности 25. Узел 26 крепления тетивы к верхней опорной поверхности 25 состоит из металлического уголка 27 Г-образной формы во взаимоперпендикулярных вертикальных плоскостях XY и XZ и болтов 28. В полках 29, расположенных и в плоскости XY, и полках, расположенных в плоскости XZ, выполнены сквозные отверстия, через которые устанавливают и закрепляют по отношению к верхней опорной поверхности 25 болты 28.

Также на металлическом уголке 27 посредством болтов 30 с гайкой закрепляют натянутую тетиву 3, а также, для представленной формы реализации, дополнительную тетиву 31. С помощью регулируемых средств создания напряжения (в рамках данной заявки они не рассматриваются и на чертежах не изображены) тетивы 3 и 31 натягивают до заданного (расчётного) значения предварительного напряжения.

Для крепления каждой из ступеней 2 к тетиве 3 используют узел 1 крепления ступени к тетиве, который состоит из металлического профиля 4 L-образной формы с горизонтально ориентированной и вер-

тикально ориентированной полками 5 и 6, соответственно и болта 7 с фиксирующей гайкой 8. Для крепления ступени 2 к тетиве 3 из гибкой металлической полосы фиксирующую гайку 8 в рассматриваемом примере с головкой специальной цилиндрической в направлении перпендикулярном оси болта формы устанавливают через сквозное отверстие 11 цилиндрической формы, выполненное со стороны нижней поверхности 10 ступени 2 в зону фигурной выемки 9. Отверстие 11 цилиндрической формы закрывают заглушкой 12. Болт 7 устанавливают в соответствующее сквозное отверстие, усиленное толстостенной шайбой, в тетиве 3 из гибкой металлической полосы, далее в сквозное отверстие в вертикально ориентированной полке 6 соответствующего металлического профиля 4 L-образной формы, и далее металлический профиль 4 L-образной формы устанавливают в фигурную выемку 9 соответствующей ступени 2 и фиксируют с помощью болта 7 и фиксирующей гайки 8. Таким образом, по отношению к тетиве 3 из гибкой металлической полосы фиксируют все ступени.

В завершение монтажа все фигурные выемки 9, 23 закрываются заглушками 13, 24, а на торцы ступеней в зонах узлов 1, 26 крепления устанавливают торцевые заглушки 32.

При эксплуатации лестницы, благодаря особенностям заявляемой, описанной выше конструкции системы средств крепления для лестницы и, в частности, узла крепления ступени к тетиве из гибкой металлической полосы, нагрузка более равномерно распределяется по конструктивным элементам (нагрузка передаётся на контактную площадку, а не на "точку" крепления) - металлические профили выполняют функцию внутренних кронштейнов для ступеней 2. Так, всю нагрузку болт 7 передает сначала на металлический профиль 4 L-образной формы, а уже металлический профиль 4 L-образной формы распределяет нагрузку по всей площади контакта его горизонтальной полки 5 со ступенью 2. Аналогичным образом, шпилька 19 передаёт всю нагрузку сначала на металлический профиль 16 перевёрнутой П-образной формы, а уже металлический профиль 15 перевёрнутой П-образной формы распределяет нагрузку по всей площади контакта его горизонтальной полки 16 со ступенью 2. При этом значение допустимой нагрузки можно увеличить, увеличив "площадь контакта" - длину и ширину горизонтально ориентированной полки 5, 6 металлического профиля 4, 16, соответственно.

Таким образом, получается лёгкая, но очень прочная, стабильная и надёжная конструкция лестницы, обеспечивающая высокие допустимые нагрузки.

Кроме того, благодаря описанным выше особенностям заявляемой системы средств крепления для лестницы обеспечивается её универсальность, то есть возможность монтажа лестницы стандартной комплектации, включая систему средств крепления, без дополнительных доработок по месту монтажа в помещении, имеющем любую высоту, любую площадь для установки лестницы и при любом приемлемом угле наклона.

Следует также отметить, что в рамках заявляемых притязаний возможны и другие, кроме рассмотренных выше, формы реализации, в частности, узла крепления тетивы к нижней опорной поверхности, узла крепления тетивы к верхней опорной поверхности, а также металлических профилей незамкнутого сечения из состава узла крепления ступени к тетиве и узла крепления ступени к вертикальной несущей поверхности. При этом во всех формах реализации, возможных в рамках заявленных притязаний, достигаются указанные выше технические результаты и преимущества.

Источники информации.

1. Как крепить ступени к тетиве. Сайт компании «Сибирь-SV». Публикации. – Найдено в интернет [01.10.2023], Режим доступа: <http://www.sibirsv.ru/news/kak-kreplit-stypeni-k-tetive/?ysclid=ln8zvoxn6t231356974>
2. Патент US4135508 (A), опублик. 23.01.1979 г.
3. Патент FR2960576 (A1), опублик. 02.12.2011 г.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система средств крепления для лестницы, содержащей по меньшей мере одну тетиву (3) из гибкой металлической полосы и множество полнотелых ступеней (2), включающая узел (26) крепления тетивы (3) к верхней опорной поверхности (25), узел крепления тетивы (3) к нижней опорной поверхности и множество узлов (1) крепления к тетиве (3) каждой из ступеней (2), при этом каждый узел (1) крепления ступени (2) к тетиве (3) состоит из металлического профиля (4), незамкнутого сечения, имеющего горизонтально ориентированную (5) и по меньшей мере одну вертикально ориентированную (6) полки и выполненного с возможностью размещения в теле ступени (2) с фиксацией по отношению к ступени (2) его горизонтально ориентированной полки (5), и снабжённого резьбой стержневого крепёжного элемента (7) с фиксирующей гайкой (8), причём в тетиве (3) и вертикально ориентированной полке (6) профиля (4) выполнены сквозные отверстия под установку снабжённого резьбой стержневого крепёжного элемента (7), а в теле каждой ступени (2) со стороны тетивы (3) предусмотрены фигурные выемки (9), выполненные с возможностью размещения и фиксации в них соответствующего узла (1) крепления ступени (2) к тетиве (3).

2. Система по п.1, отличающаяся тем, что металлический профиль (4) имеет L-образную или перевернутую П-образную форму.

3. Система по п.2, отличающаяся тем, что во второй вертикально ориентированной полке металлического профиля (4), имеющего перевернутую П-образную форму, выполнено сквозное отверстие, в котором жёстко закреплена фиксирующая гайка (8) для снабжённого резьбой стержневого крепёжного элемента (7).

4. Система по п.1, отличающаяся тем, что снабжённый резьбой стержневой крепёжный элемент (7) выбран из группы, включающей, по меньшей мере, болт и шпильку, включая шпильку с резьбой болт-болт, с резьбой болт-шуруп, с резьбой шуруп-шуруп, в том числе с двухсторонней правой-левой резьбой.

5. Система по п.1, отличающаяся тем, что ширина полок (5, 6) металлического профиля (4) составляет от 2 до 5 диаметров снабжённого резьбой стержневого крепёжного элемента (7), при этом длина горизонтально ориентированной полки (5) составляет не менее 2 диаметров снабжённого резьбой стержневого крепёжного элемента (7).

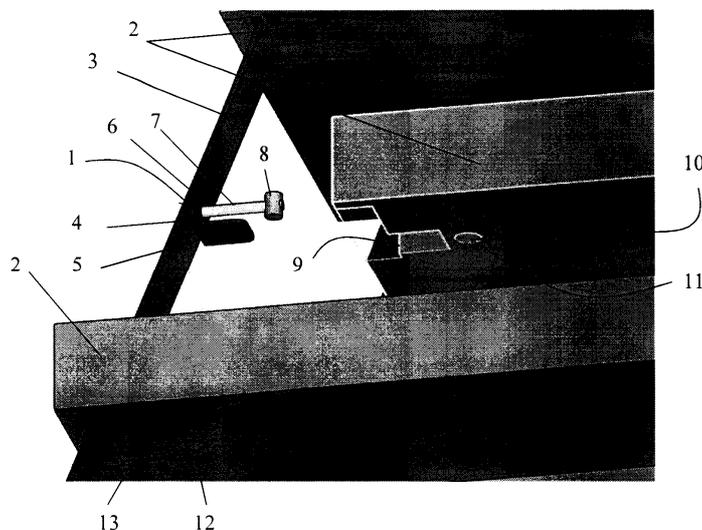
6. Система по п.1, отличающаяся тем, что зона выполнения сквозного отверстия в тетиве (3) усилена шайбой, предпочтительно усиленной толстостенной шайбой, зафиксированной на тетиве (3) путём сварки, в том числе точечной сварки.

7. Система по п.1, отличающаяся тем, что ступени (2) выполнены из древесины.

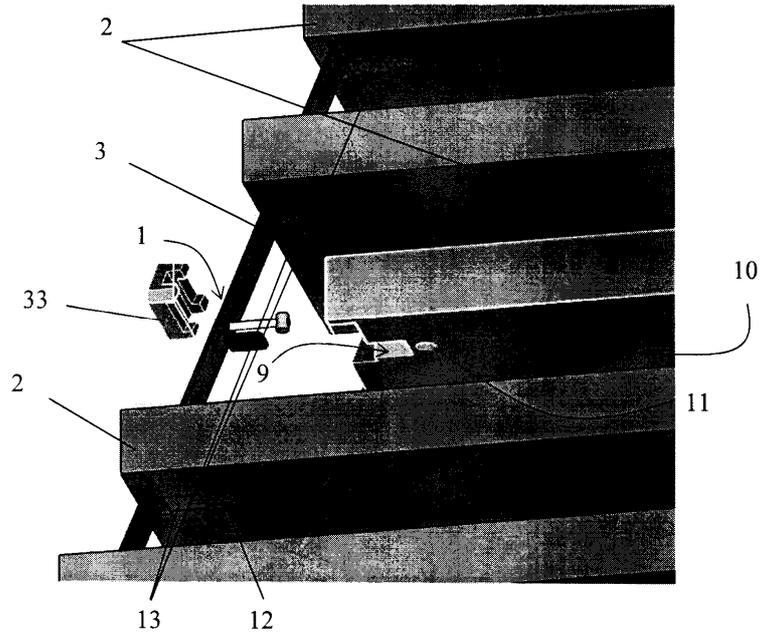
8. Система по п.1, отличающаяся тем, что в зонах фигурных выемок (9) для размещения узлов (1) крепления ступеней к тетиве установлены декоративные заглушки (13).

9. Система по любому из пп.1-8, отличающаяся тем, что дополнительно для каждой ступени (2) содержит по меньшей мере один узел (14) крепления ступени (2) к несущей вертикальной поверхности, который состоит из металлического профиля (15) незамкнутого сечения, имеющего перевернутую П-образную форму с горизонтально ориентированной (16) и двумя вертикально ориентированными (17, 18) полками и выполненного с возможностью размещения в теле ступени (2) с фиксацией по отношению к ступени (2) его горизонтально ориентированной полки (16), и закреплённого по отношению к несущей вертикальной поверхности, и снабжённого резьбой на свободном конце стержневого крепёжного элемента (19) с фиксирующей гайкой (20), жёстко закреплённой в сквозном отверстии (21), выполненном в вертикальной полке (17) профиля (15) со стороны, противоположающей несущей вертикальной поверхности, причём в вертикально ориентированной полке (18) профиля со стороны несущей вертикальной поверхности выполнено сквозное отверстие (22) под установку снабжённого резьбой стержневого крепёжного элемента (19), а в теле каждой ступени (2) со стороны несущей стены предусмотрены фигурные выемки (23), выполненные с возможностью размещения и фиксации в них соответствующего узла (14) крепления ступени (2) к несущей вертикальной поверхности.

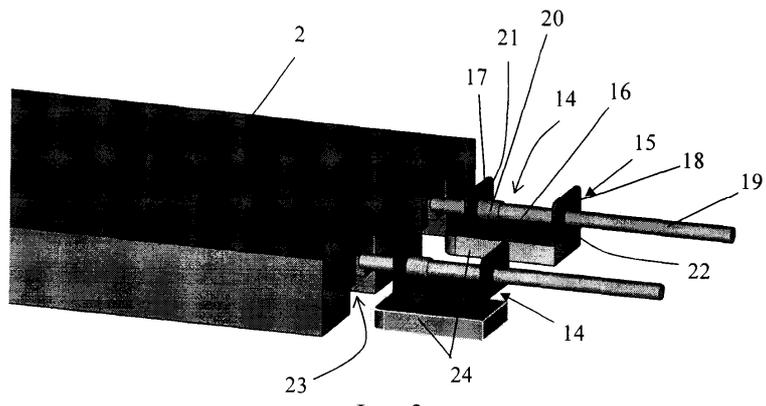
10. Система по п.1, отличающаяся тем, что узел (26) крепления тетивы (3) к верхней опорной поверхности (25) состоит из металлического уголка (27) Г-образной формы во взаимоперпендикулярных вертикальных плоскостях XY и XZ и снабжённых резьбой стержневыми крепёжными элементами (28), причём в полках (29), расположенных и в плоскости XY и в плоскости XZ, выполнены сквозные отверстия под установку снабжённых резьбой стержневых крепёжных элементов (28) с их фиксацией по отношению к верхней опорной поверхности (25), при этом уголок (27) выполнен с возможностью фиксации по отношению к нему сильно натянутой тетивы (3).



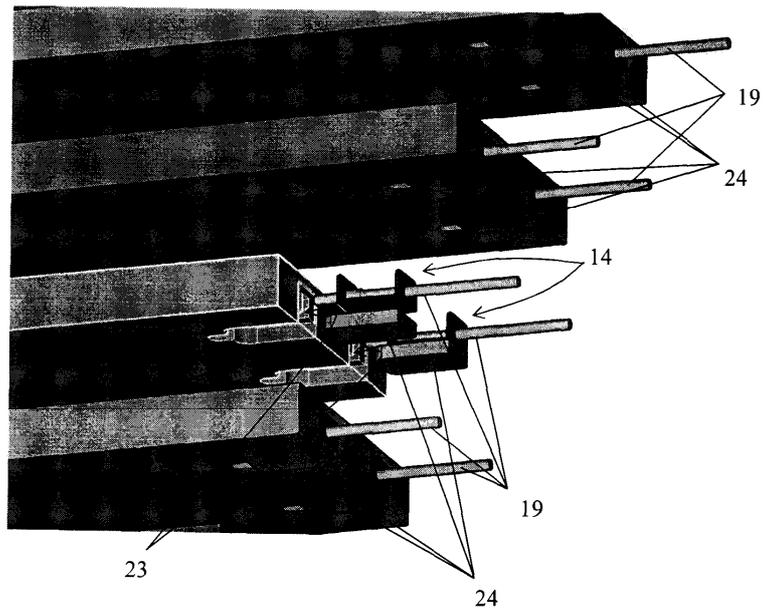
Фиг. 1



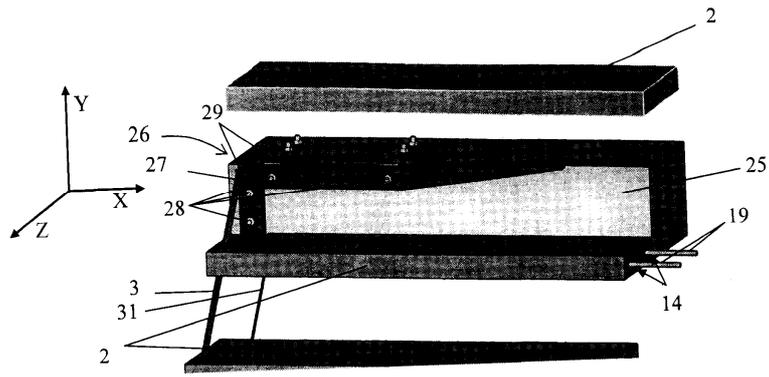
Фиг. 2



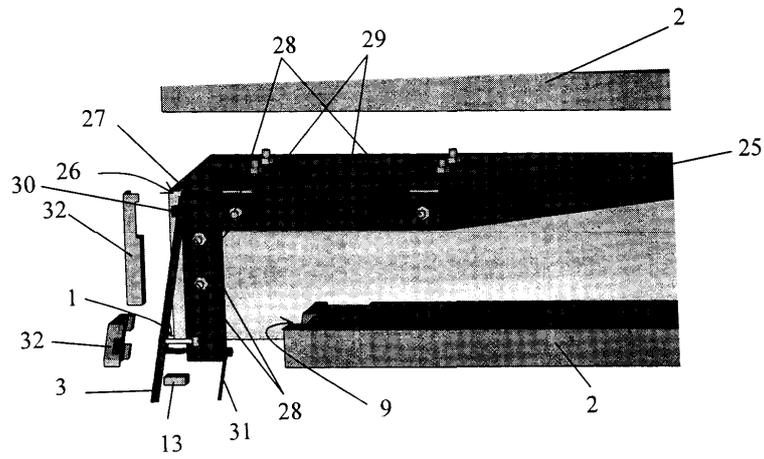
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6